

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-083824

(43)Date of publication of application : 19.03.2003

(51)Int.Cl.

G01L 3/10

H02K 11/00

(21)Application number : 2001-276535

(71)Applicant : KAWATETSU ADVANTECH CO LTD

(22)Date of filing : 12.09.2001

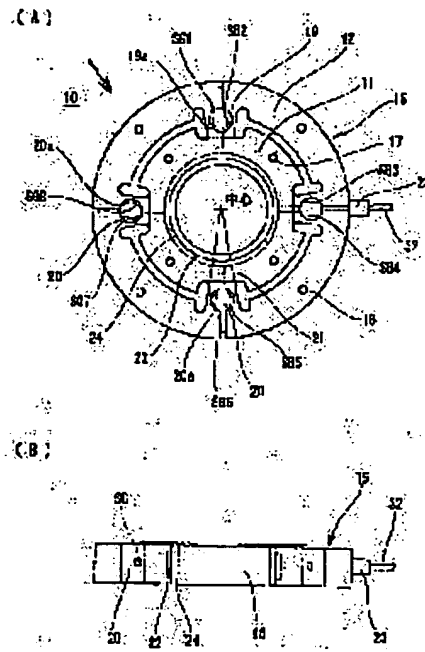
(72)Inventor : HARADA SHUNJI
TANAKA KOJI

(54) TORQUEMETER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a torque meter easily mountable on a rotating driving machine, easily formable in a sealed structure, and having an excellent waterproof mechanism, durability and reliability.

SOLUTION: This torque meter 10 is equipped with a tabular elastic body 15 mounted between a flange provided on the rotating driving machine and a rotating driving structure, and having on the center part a center through hole 16 through which an output axis of the rotating driving machine is passed. The torque meter is constituted as follows: circular holes 20 are bored on torque transmission parts 19 formed by combining flange fixing parts 11 with base fixing parts 12; a ring groove 22 for connecting respectively lead wire through holes 21 penetrating the circular holes 20 and the center through hole 16, for wiring lead wires is formed; each opening part of the circular holes 20, the lead wire through holes 21 and the ring groove 22 is sealed by a sealing material 24; strain gages SG are bonded on the inside faces 20a of the circular holes 20; and thereby the strain caused by the torque working on the torque transmission part 19 is measured and the driving torque generated on the output axis is detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-83824

(P2003-83824A)

(43) 公開日 平成15年3月19日 (2003.3.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 1 L 3/10		G 0 1 L 3/10	D 5 H 6 1 1
H 0 2 K 11/00		H 0 2 K 11/00	V

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-276535(P2001-276535)

(22) 出願日 平成13年9月12日 (2001.9.12)

(71) 出願人 390000011

川鉄アドバンテック株式会社

兵庫県西宮市高畑町3番48号

(72) 発明者 原田 俊二

兵庫県西宮市高畑町3-48 川鉄アドバン
テック株式会社内

(72) 発明者 田中 浩二

兵庫県西宮市高畑町3-48 川鉄アドバン
テック株式会社内

(74) 代理人 100072660

弁理士 大和田 和美

Fターム(参考) 5H611 AA05 BB01 PP01 QQ08 RR00

UA01 UB00

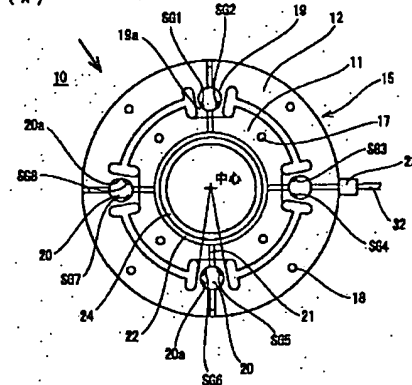
(54) 【発明の名称】 トルク計

(57) 【要約】

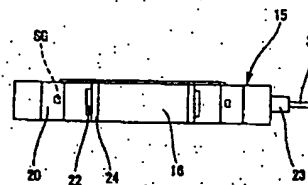
【課題】 回転駆動機との取り付けが容易で、かつ、容易に密閉構造とすることができ、防水機構に優れ、耐久性、信頼性が良好なトルク計を提供する。

【解決手段】 回転駆動機に設けたフランジと回転駆動構造物との間に装着され、中心部に回転駆動機の出力軸が通る中心貫通穴16を有する板状弾性体15を備えたトルク計10において、フランジ固定部11とベース固定部12とが結合されたトルク伝達部位19に円形穴20を削孔すると共に、円形穴20と中心貫通穴16とを貫通しリード線が配線されるリード線用貫通穴21をそれぞれ連結する環状溝22が形成され、円形穴20、リード線用貫通穴21、及び環状溝22の各開口部が密閉材24で密封されると共に、円形穴20の内面20aにはひずみゲージSGが接着され、トルク伝達部位19に働くトルクによるひずみが測定され出力軸に生じる駆動トルクが検出される構成とする。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転駆動構造物を回転駆動力によって駆動させる回転駆動機の出力軸に生じる駆動トルクが検出されるトルク計であって、

上記回転駆動機に設けたフランジと上記回転駆動構造物との間に装着され、中心部に上記回転駆動機の出力軸が通る中心貫通穴を有する板状弾性体を備え、

上記中心貫通穴の周囲に設けられ上記フランジとの締結手段を有するフランジ固定部と該フランジ固定部の外側に設けられ上記回転駆動構造物の固定ベースとの締結手段を有するベース固定部とが結合されたトルク伝達部位に削孔された複数の円形穴を有し、

上記円形穴と上記中心貫通穴とを貫通しリード線が配線される複数のリード線用貫通穴をそれぞれ連結する環状溝が形成され、上記円形穴、リード線用貫通穴、及び環状溝の各開口部が密閉材で密封されると共に、上記円形穴の内面には上記リード線と接続されたひずみゲージが接着され、上記トルク伝達部位に働くトルクによるひずみが測定され出力軸に生じる駆動トルクが検出される構成としていることを特徴とするトルク計。

【請求項2】 上記円形穴は、回転駆動機側から回転駆動構造物側に向けて板状弾性体を貫通しており、円形穴の内周面にひずみゲージが接着されている請求項1に記載のトルク計。

【請求項3】 上記円形穴は、板状弾性体の回転駆動機側及び回転駆動構造物側から各々削孔され、互いに貫通せず円形底面を有し、該底面にひずみゲージが接着されている請求項1に記載のトルク計。

【請求項4】 上記トルク伝達部位は、上記中心貫通穴の中心位置に対して対称位置に配置されている請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のトルク計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トルク計に関し、詳しくは、フランジを有する電動機や減速機等の回転駆動機に容易に取り付けられ、出力軸に生じる駆動トルクの測定精度を改良するものである。

【0002】

【従来の技術】回転駆動機からの回転駆動力によって駆動される回転駆動構造物の数は非常に多く、これらの構造物の制御や状態監視において、駆動力を伝達する出力軸に生じる駆動トルクの測定は非常に重要である。現在、種々のトルク計が提供されているが、その中で、ひずみゲージを用いたトルク計の多くは、図7(A)

(B)に示すように、回転駆動機1のトルク伝達軸2の途中に、ひずみゲージ3を接着した軸状弾性体4を連結したトルク計100を介設し、伝達トルクによって生じる歪を検出する方法を採用している。

【0003】上記のようにひずみゲージを用いたトルク計の多くは、回転駆動機のトルク伝達軸の途中にひずみ

ゲージを接着した軸状弾性体を連結し伝達トルクによって生じるひずみを検出する方法をとっている、このようなトルク計においては、回転軸にカップリングを介して軸状弾性体を連結するため、軸方向に余分なスペースを必要とする。また、回転軸から信号を取り出すためにスリップリング等の接触式または非接触式の信号伝達手段が必要になるが、これらの信号伝達手段は高価であり、しかも回転軸に取り付けて回転させる点から、ひずみ検出部を密閉構造にして防水構造にすることが難しく、耐久性、信頼性の点で難点があった。

【0004】これに対して、特開昭62-112023号では、上記したように回転軸のトルクを直接検出するのではなく、電動機等の駆動機器のハウジングを介して駆動トルクの反力である拘束トルクを測定する方法が提案されている。

【0005】また、本出願人は、特開平11-183277号において、上記した回転軸のトルクを直接検出するのではなく、電動機等の駆動機器のハウジングを介して駆動トルクの反力である拘束トルクを検出することにより駆動トルクを検出する構成としているトルク計を提案している。

【0006】さらに、特開平8-35895号では、ひずみ測定手段が取り付けられたトルク伝達部材によってトルクが伝達される関係に接続された第1と第2の部分からなり、ひずみ測定手段はトルク伝達部材により伝達されるトルクに応じた信号を発生して無線送出部に供給している。無線送出部はトルクに応じた信号を無線受信部に送出し、無線受信部はトルク伝達部材により伝達されるトルクに応じた表示を行うトルク表示装置が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開昭62-112023号のトルク検出装置では、拘束トルクを得るために、電動機等のケーシングに追加工を施したり、特別の金具が必要で、取り付けが容易でなく汎用的なトルク計としては難点がある上に、防水機構を持たせるためのシールを行いくいという問題がある。

【0008】また、特開平11-183277号のトルク計は、取り付け脚を有する電動機と固定ベースの間にトルク計を組み込んで、出力軸のトルクを検出することを可能としているが、汎用のフランジ付電動機には適用が難しく、取り付け姿勢にも制限があり、電動機等との取り付けスペースについて、未だ改善の余地がある。

【0009】さらに、特開平8-35895号のトルク表示装置は、フランジに直結するものではないため、取り付けの際に余分なスペースを要する上に、回転駆動機との接続に手間がかかるという問題がある。さらに、防水機構を持たせるためにはゲージやリード線等の全体を樹脂等で覆う必要があり、シールを行いくいという問題がある。

【0010】本発明は上記した問題に鑑みてなされたものであり、電動機や減速機等の回転駆動機との取り付けに特別な加工を施す必要がなく、取付が容易で、かつ、容易に密閉構造とすることができ、防水機構に優れ、耐久性、信頼性が良好なトルク計を提供することを課題としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、回転駆動構造物を回転駆動力によって駆動させる回転駆動機の出力軸に生じる駆動トルクが検出されるトルク計であって、上記回転駆動機に設けたフランジと上記回転駆動構造物との間に装着され、中心部に上記回転駆動機の出力軸が通る中心貫通穴を有する板状弾性体を備え、上記中心貫通穴の周囲に設けられ上記フランジとの締結手段を有するフランジ固定部と該フランジ固定部の外側に設けられ上記回転駆動構造物の固定ベースとの締結手段を有するベース固定部とが結合されたトルク伝達部位に削孔された複数の円形穴を有し、上記円形穴と上記中心貫通穴とを貫通しリード線が配線される複数のリード線用貫通穴をそれぞれ連結する環状溝が形成され、上記円形穴、リード線用貫通穴、及び環状溝の各開口部が密閉材で密封されると共に、上記円形穴の内面には上記リード線と接続されたひずみゲージが接着され、上記トルク伝達部位に働くトルクによるひずみが測定され出力軸に生じる駆動トルクが検出される構成としていることを特徴とするトルク計を提供している。

【0012】このように、原動機や減速機等の回転駆動機のフランジにトルク計を固定ボルト等の固定手段により直接取り付けることができるため、取り付けが容易である上に、軸方向のスペースも省略化することができる。また、各開口部を金属や樹脂等のダイヤフラム及びカバー等の密閉材によって容易に密封可能な構成としているため、シール処置を施すことができ、防水機能を向上させることができる。さらに、トルク計は回転しないため、耐久性や測定の信頼性も向上させることができる。従って、ひずみゲージにより、ひずみを測定することで、出力軸に生じる駆動トルクを、いかなる測定環境下においても非常に精度良く検出することができる。

【0013】上記円形穴は、回転駆動機側から回転駆動構造物側に向けて板状弾性体を貫通しており、円形穴の内周面にひずみゲージが接着されていることが好ましい。上記構成とすることにより、特に薄内部に生じる低トルクによるひずみを精度良く測定することができる。

【0014】上記円形穴は、板状弾性体の回転駆動機側及び回転駆動構造物側から各々削孔され、互いに貫通せず円形底面を有し、該底面にひずみゲージが接着されていることが好ましい。上記構成とすることにより、せん断ひずみを測定することができ、特に剛性の高い高トルクを精度良く測定することができる。このように測定したいトルクに応じて円形穴の形状やひずみゲージの接着

位置を適宜設定することで、種々の方向のひずみを測定することができるため、トルク計の汎用性を高めることができる。

【0015】フランジ固定部とベース固定部とが結合されるトルク伝達部位は、2箇所以上、好ましくは4箇所以上であることが好ましい。また、複数のトルク伝達部位は中心貫通穴に対して対称に配置し、各ひずみゲージがほぼ同程度のひずみとなるように設計することが望ましい。これによりトルクに比例した安定した出力を得ることができる。

【0016】また、ひずみゲージは円形穴の内側に接着し、上記ひずみゲージを接続して形成したホイートストンブリッジ回路は弾性体の内部を貫通するリード線用貫通穴を使って結線し、上記リード線用貫通穴の一端にはリード線を送線するケーブル引き出し口が設けられるため、カバーやダイヤフラムにより密閉構造が容易な構造となっている。また、密閉構造でありながら、上記ケーブル引き出し口より容易に信号線を取り出すことができる。なお、密閉の方法は防水効果のあるワックスや樹脂で覆う方法と、金属ダイヤフラムや金属カバーを使って溶接密閉する方法がある。

【0017】上記トルク伝達部位は上記中心貫通穴の中心を中心とする扇型の一部で形成されることが好ましく、上記扇型と円形穴の間に形成される薄内部の円形穴内側にひずみゲージを接着し、ひずみを検出する構成とすることが好ましい。これにより、トルク伝達部位の変形による剛性の低下を抑えながら、薄内部近傍に適度にひずみを集中させて、トルクの出力を得ることができる。また、扇型の中心がトルクの回転中心と一致するため、薄内部の半径方向の変位は極小となり、トルクによる回転変位に起因するひずみを極大化させることができるため、誤差の小さい安定したトルク出力を得ることができる。

【0018】また、板状弾性体は、回転駆動機や回転駆動構造物の形状や用途に応じて円形または矩形等の種々の形状とすることができる。上記固定手段としてはボルトが好ましく、中心貫通穴の中心位置に対して対称位置に配置されることが好ましい。これにより、測定精度をさらに向上することができる。なお、フランジと板状弾性体の間には、板状、シート状の材料を介在させてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1乃至図3は第1実施形態のトルク計10を示し、フランジ固定部11とベース固定部12間に働くトルクによるひずみが測定され、回転駆動構造物13を回転駆動力によって駆動させる回転駆動機14の出力軸14Aに生じる駆動トルクが検出される構成としている。

【0020】トルク計10は、回転駆動機14に設けた

フランジ14Bと回転駆動構造物13との間にアルミ等の金属製の板状弾性体15が装着されている。板状弾性体15は所要の肉厚を有する円形状の平板からなり、その上下面は互いに平行である。板状弾性体15の中心部に回転駆動機14の出力軸14Aが通る中心貫通穴16が設けられると共に、中心貫通穴16の周囲にはフランジ14Bとの締結手段としてボルト穴17(17A~17D)が垂設されたフランジ固定部11が設けられている。また、フランジ固定部11の外周側には、回転構造物13の固定ベース13Aとの締結手段としてボルト穴18(18A~18D)が垂設されたベース固定部12が設けられている。ボルト穴17、18には、ボルトBが挿入され締め付け固定されている。

【0021】フランジ固定部11とベース固定部12との間を結合してトルクを伝達する4箇所のトルク伝達部位19が中心貫通穴16の中心を中心として対称に設けられ、各トルク伝達部位19は中心貫通穴16の中心を中心とする扇型の一部で形成されている。トルク伝達部位19の中央には4個の円形穴20(20A~20D)が軸方向に削孔されている。また、円形穴20と中心貫通穴16とが貫かれ、リード線が配線されるリード線用貫通穴21が円形の板状弾性体15の半径方向に向けて開口されている。フランジ固定部11の内側には複数のリード線用貫通穴21を連結する環状溝22が、中心貫通穴16と中心を同じくして環状に形成されている。

【0022】リード線用貫通穴21の一端にはリード線を送線するケーブル引き出し口23が設けられ、円形穴20、環状溝22、及びリード線用貫通穴21の開口部が金属ダイヤフラムやカバーからなる密閉材24で密封されている。各開口部が密閉材24により密封されているが、ケーブル引き出し口23より信号線32を取り出すことにより検出器31と連結可能としている。円形穴20は回転駆動機14側から回転駆動構造物13側に向けて板状弾性体15を貫通しており、円形穴20の内周面20aにリード線と接続されたひずみゲージSG(SG1~SG8)が接着されている。

【0023】ひずみゲージSG(SG1~SG8)を図4に示すように接続し、ホイートストンブリッジ回路30を形成している。ホイートストンブリッジ回路30の出力線を板状弾性体15より引き出して検出器31と接続している。このように、トルク伝達部位19の薄肉部19aに働くトルクによるひずみが測定され出力軸14Aに生じる駆動トルクが検出される構成としている。

【0024】上記構成とすることにより、原動機や減速機等の回転駆動機14のフランジ14Bにトルク計10を固定ボルトBにより直接取り付けられることができるため、取り付けが容易である上に、軸方向のスペースも省略化することができる。また、各開口部を金属ダイヤフラムやカバーからなる密閉材24によって密封しているため、シール処置を施すことができ、防水機能を向上さ

せることができる。さらに、トルク計10自体は回転しないため、回転時の擦動によりひずみゲージSG等の部材の消耗を防ぐことができ、耐久性や測定の信頼性も向上させることができる。従って、出力軸14Aに生じる駆動トルクを、非常に精度良く検出することができる。

【0025】図5は第1実施形態の変形例のトルク計10'を示し、トルク計10'の板状弾性体15'を矩形(長方形)状としている。フランジ固定部11'のボルト穴17'により回転駆動機と、ベース固定部12'のボルト穴18'により回転駆動構造物とボルト結合している。板状弾性体15'の中心に中心貫通穴16'が設けられ、その周囲には環状溝22'が設けられている。フランジ固定部11'の外側にベース固定部12'が設けられており、両者を連結している部分をトルク伝達部位19'としている。トルク伝達部位19'の中央には2つの円形穴20'(20A'、20B')を板状弾性体15'を貫通するように垂設している。円形穴20'の内周面20a'にはひずみゲージSG'が接着されている。また、円形穴20'等の開口部は上記第1実施形態と同様に密閉材24'によりシール可能な構成としている。

【0026】このように、板状弾性体15'を矩形形状としても、上記構成とすることにより、第1実施形態と同様に、出力軸に生じるトルクを検出できると共に、容易にフランジとの固定が可能であり、かつ十分なシール機能を有するため、防水機能を持たせることもできる。

【0027】図6は第2実施形態のトルク計40を示し、トルク計40の4つの円形穴50は、板状弾性体45の回転駆動機側及び回転駆動構造物側から各々削孔され、互いに貫通せず円形底面50aを有し、底面50aにひずみゲージSG(SG11~SG18)が接着されている。上記構成とすることにより、せん断ひずみを測定することができ、特に剛性の高い高トルクを精度良く測定することができる。

【0028】なお、本発明のトルク計は上記実施形態以外にも、検出したいトルクや回転駆動機の種類等に応じて種々の形態とすることができ、回転駆動機との取り付けが容易で、密閉可能な防水構造とし、精度良くトルクを検出できる構成であれば良い。

【0029】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明によれば、フランジを有する原動機や減速機等の回転駆動機のフランジにトルク計を固定ボルト等の固定手段により直接取り付けることができるため、取り付けが容易である上に、軸方向の取り付け時のスペースロスも省略化することができる。また、各開口部を金属や樹脂等のダイヤフラム及びカバー等の密閉材によって容易に密封可能な構成としているため、密閉構造としたシール処置を施すことができ、防水機能を向上させることができ

る。さらに、トルク計は回転しないため、耐久性や測定の信頼性も向上させることができる。

【0030】従って、ひずみゲージにより、ひずみを測定することで、出力軸に生じる駆動トルクを、いかなる測定環境下においても非常に精度良く検出することができる。よって、これまで適用ができなかった分野でのトルク測定が可能になり、トルク監視による操業の安定や製品の品質向上を実現することができる。

【0031】また、測定したいトルクに応じて円形穴の形状やひずみゲージの接着位置を適宜設定することで、種々の方向のひずみを測定することができるため、低トルクや高トルク等の検出したいトルクに応じた構成とすることが可能であり、トルク計の汎用性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態のトルク計と回転駆動機及び回転駆動構造物との取り付け状況を示す図である。

【図2】 第1実施形態のトルク計の板状弾性体の斜視図である。

【図3】 (A) (B) は、それぞれ第1実施形態のトルク計の正面図、及び矢印方向から見た側面図である。

【図4】 第1実施形態のトルク計のホイートストンブリッジ回路を示す図である。

【図5】 (A) (B) は第1実施形態の変形例を示す*

*図である。

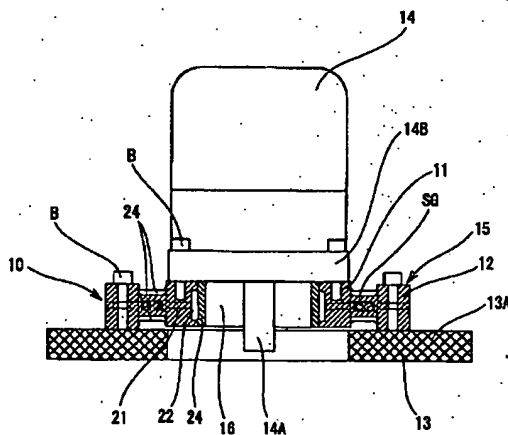
【図6】 (A) (B) は第2実施形態のトルク計を示す図である。

【図7】 (A) (B) は従来例を示す図である。

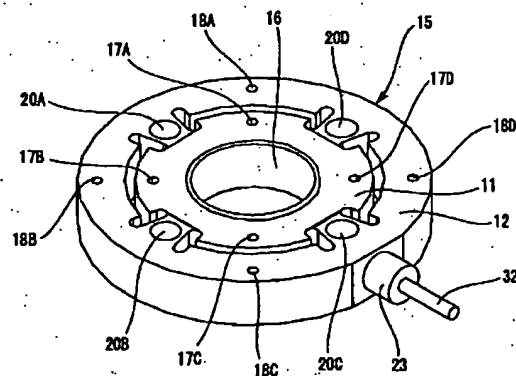
【符号の説明】

- 10 トルク計
- 11 フランジ固定部
- 12 ベース固定部
- 13 回転駆動構造物
- 14 回転駆動機
- 14 A 出力軸
- 14 B フランジ
- 15 板状弾性体
- 16 中心貫通穴
- 17、18 ボルト穴
- 19 トルク伝達部位
- 20 円形穴
- 21 リード線用貫通穴
- 22 環状溝
- 23 ケーブル引き出し口
- 24 密閉材
- 30 ホイートストンブリッジ回路
- SG ひずみゲージ
- B ボルト

【図1】

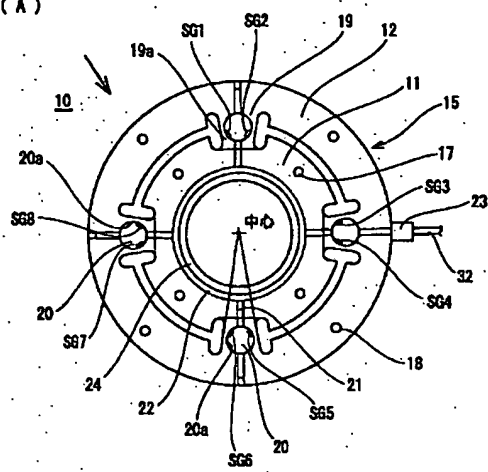


【図2】

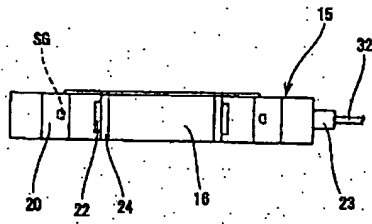


【図3】

(A)

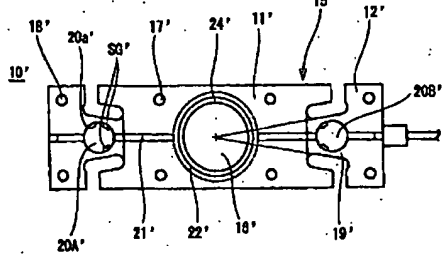


(B)

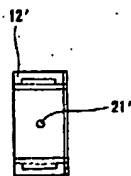


【図5】

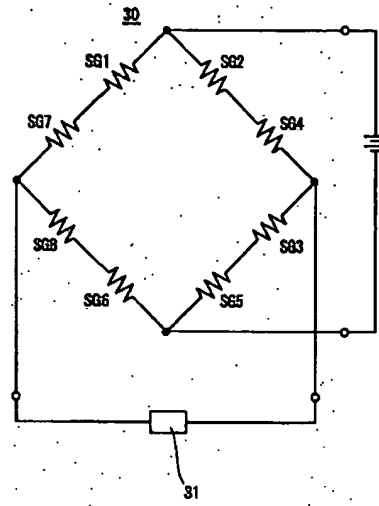
(A)



(B)

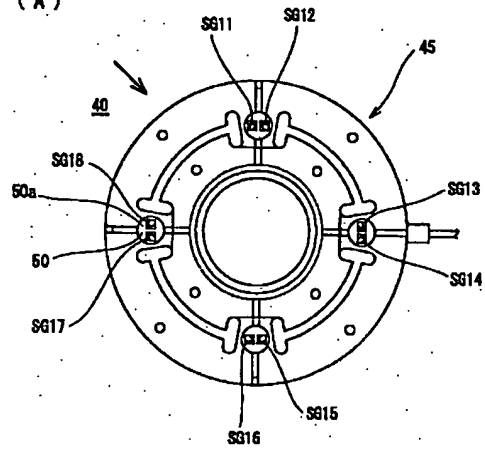


【図4】

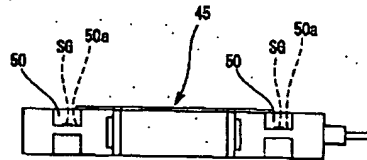


【図6】

(A)

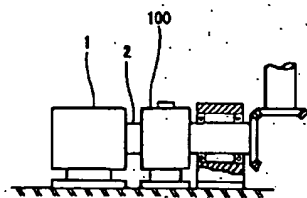


(B)



【図7】

(A)



(B)

